—Regular Articles—

大麻草の種子形態，発芽・生育特性と類似植物ケナフとの判別

吉松嘉代，* 北澤　尚，河野徳昭，飯田　修，川原信夫

Characteristics of *Cannabis sativa* L.: Seed Morphology, Germination and Growth Characteristics, and Distinction from *Hibiscus cannabinus* L.

Kayo YOSHIMATSU,* Takashi KITAZAWA, Noriaki KAWANO,
Osamu IIDA, and Nobuo KAWAHARA
Research Center for Medicinal Plant Resources, National Institute of Biomedical Innovation, 1–2 Hachimandai, Tsukuba, Ibaraki 305–0843, Japan

(Received September 15, 2009; Accepted November 11, 2009; Published online November 12, 2009)

Illegal cannabis (*Cannabis sativa* L.) cultivation is still a social problem worldwide. Fifty inquiries on cannabis that Research Center for Medicinal Plant Resources (Tsukuba Division) received between January 1, 2000 and March 31, 2009 were itemized in to 8 categories; 1: seed identification, 2: plant identification, 3: indoor cultivation, 4: outdoor cultivation, 5: germination and growth characteristics, 6: expected amount of cannabis products derived from illegal cannabis plant, 7: non-narcotic cannabis and 8: usage of medicinal cannabis. Top three inquiries were 1: seed identification (16 cases), 3: indoor cultivation (10 cases) and 4: outdoor cultivation (6 cases). Characteristics of cannabis, namely seed morphology, germination and growth characteristics, and distinction from kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) that is frequently misjudged as cannabis, were studied to contribute for prevention of illegal cannabis cultivation.

Key words——*Cannabis sativa* L.; *Hibiscus cannabinus* L.; morphology; germination

緒　　言

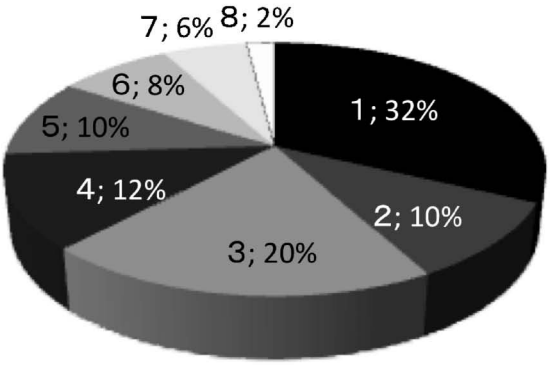
大麻草とも呼ばれるアサ（*Cannabis sativa* L.）は，中央アジア原産，アサ科（第十五改正日本薬局方[1]ではクワ科），雌雄異株の1年生草本で，繊維，油脂，薬，食品などその用途は多様であるため，世界各地で古くから栽培されてきた．アサ果実（植物学上は果実であるが，大麻取締法の記載に従い，以後は種子と表記する，また，以後は大麻種子と表記する）は，食用に供されるほか，生薬「麻子仁（マシニン）」として，第十五改正日本薬局方（以下15局とする）に収載されている.[1] 一方，アサの未熟果穂を含む枝先及び葉を乾燥させたものは大麻（タイマ）と呼ばれ，鎮静，鎮痛，催眠，幻覚作用を示す Δ^9-tetrahydrocannabinol（THC）を含有するため，大麻及びその製品（マリファナ，ハシシ等）の所持や大麻草の栽培は「大麻取締法」により禁止されている．

七味唐辛子の1成分として，また，鳥の餌「麻の実」や生薬「麻子仁」として，国内で広く流通している大麻種子は，加熱等による発芽防止処理が施されており，これから大麻草を栽培することはできない．しかし，海外旅行，インターネット等の様々な方法で，発芽可能な大麻種子が日本国内に持ち込まれ，不正栽培される事例が後を絶たず，2007年においては2140本の大麻草が押収され，また，57 kgの大麻樹脂，503 kgの乾燥大麻も押収されている.[2]

世界で最も乱用されている薬物は大麻並びにその製品であり，その乱用は世界的規模で広がり，特に青少年や女性の乱用者が増え，犯罪が若年化している.[2] 国内でも大学生，高校生の不正栽培事犯が頻発しており，深刻な状況である．

筆者らの所属する独立行政法人医薬基盤研究所薬用植物資源研究センターは，国内唯一の薬用植物に関するナショナルレファレンスセンターであり，乱用薬物取締りに係わる関係機関からの問い合わせも多い．麻薬関連植物のうち，問い合わせ件数が最も

医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター
*e-mail: yoshimat@nibio.go.jp



項目(item)	件数(number of cases)
1 種子の確認(seed identification)	16
2 植物体の確認(葉、茎、根なども含む)(plant identification)	5
3 室内栽培(水耕栽培含む)(indoor cultivation)	10
4 野外栽培(ベランダ、植木鉢含む)(outdoor cultivation)	6
5 発芽・生育特性(germination and growth characteristics)	5
6 押収品から得られる大麻製品の推量(expected amount of cannabis products derived from illegal cannabis plant)	4
7 無毒大麻(non-narcotic cannabis)	3
8 医療用大麻の用途(usage of medicinal cannabis)	1
合計(the sum)	50

Fig. 1. Itemization of Queries on Cannabis Arisen from January 2000 to March 2009

多いのが大麻草に関するものである．そこで，大麻事犯防止に役立つことを目的に，大麻に関する問い合わせ内容を整理し，特に問い合わせ件数が多かった，大麻草の種子形態，発芽・生育特性について調べた結果と類似植物ケナフとの判別法及び大麻草中の THC の簡易検査法について報告する．

実 験 方 法

1. 大麻関連問い合わせ 2000 年 1 月より 2009 年 3 月 31 日までに受けた薬用植物に関する問い合わせのうち，大麻に関する問い合わせ内容を整理し，カテゴリー別に分類し集計した（Fig. 1）．

2. 大麻種子の形態 2000 年 1 月より 2009 年 3 月までに行政機関から照会を受けた大麻種子及び薬用植物資源研究センター保有の大麻種子を実体顕微鏡下で観察し，写真撮影と，長径，短径及び 1 粒重測定を行った．重量測定を行った種子の長径と短径の積と重量の散布図を作成し，直線回帰分析による相関を調べたところ，高い相関係数（Fig. 2，R^2 ＝0.85277）が得られたため，重量測定が行えなかった行政機関からの照会種子については，近似式［Fig. 2, Y＝1.9922X－12.015, X＝seed length（mm）×seed width（mm），Y＝seed weight（mg）］より推定値を算出した．また，品種名が明示された照会種子については種子販売会社のホームページで THC の有無についての情報を調べた．

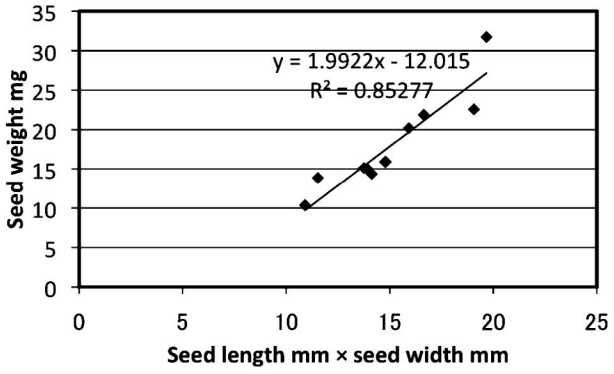


Fig. 2. Linear Regression of Seed Weight and the Product of Seed Length and Width

3. 大麻種子の発芽試験 圃場栽培植物より採取後，紙袋内で室内保存（1 年以内）した大麻種子（CBDA 種，トチギシロ，Toc）を材料とした．種子をベンレート 200 倍液に 24 時間浸漬して殺菌処理した．ガラスシャーレ上にろ紙を敷き，蒸留水で湿らせた後，処理済みの種子を播いて 20℃，24 時間照明下に置床し，経時的に発芽状態（発根，子葉展開）を観察した．また，同種子を 10℃，－1℃，－20℃ の常圧及び真空で 8 年間保存後，同様に殺菌処理した後，25℃，12 時間照明下に置床し，経時的に発芽状態（発根，子葉展開）を観察した．保存容器は，常圧条件では密閉スチロール瓶を，真空

条件では缶詰を用いた.

4. 大麻の生育特性 野外圃場及び人工光室栽培での大麻草の生育について報告した筆者らの論文,[3] 温室及び野外圃場での大麻草生育に関する文献[4,5] 記載の栽培日数（播種後日数）と草丈（cm）より散布図を作成し，線形回帰分析により平均伸長速度（cm/day）を算出した.

5. 大麻草と類似植物ケナフとの判別 大麻草（THCA 種，メキシコ産，THC）及びケナフ（*Hibiscus cannabinus* L.）の種子を 2007 年 4 月 18 日に圃場に播種して栽培し，経時的に観察及び写真撮影を行った．栽培圃場は，あらかじめ堆肥，苦土石灰，ようりん，化成肥料（15-15-15）を全層施肥し，5 月上旬と 6 月上旬に化成肥料（15-15-15）を追肥した.

6. 乱用薬物スクリーニングキット「トライエージ DOA」による THC 確認 圃場栽培の大津在来大麻草（Ots）雌株の雌花と若い葉を含む先端部分（約 150 mg）を採取後直ちに新鮮重量を測定し，鋏で裁断して 2 ml 容エッペンチューブに入れ，新鮮試料とした．また，同様に採取し新鮮重量を測定した試料を温風乾燥機 (60℃，2 時間) で乾燥させ，荒く砕いて 2 ml 容エッペンチューブに入れ，乾燥試料とした．試料それぞれに新鮮重量と等量のエタノールを加えて湿潤させた後，全量が新鮮重量の 10 倍になるように超純水で希釈（全量約 1.5 ml）し，その 140 μl をトライエージ DOA（Triage® Drugs of Abuse Panel Plus TCA, Biosite® Diagnostics, San Diego, CA92121）被験液とした．トライエージ DOA の使用方法は，同取扱説明書に従った.

結果及び考察

1. 大麻関連問い合わせ 2000 年 1 月より 2009 年 3 月 31 日までに受けた薬用植物に関する問い合わせのうち，大麻に関する問い合わせ 50 件をカテゴリー別に分類し集計した結果，「種子の確認」に関するものが最も多く（16 件：32%），「室内栽培」（10 件：20%），「野外栽培」（6 件：12%），「植物体の確認」（5 件：10%），「発芽・生育特性」（5 件：10%）と続いた（Fig. 1）．特に 2008 年 4 月 1 日から 2009 年 3 月 31 日の期間では，19 件の大麻に関する問い合わせがあり，そのうち 12 件が大麻種子の確認に関するもので，いずれも押収品についての関東近辺の行政機関からの照会であった．このことからも，発芽可能な大麻種子が国内で流通している現状が窺えた.

2. 大麻種子の形態 大麻に含まれる成分のうち，最も多く検出されるのが cannabidiol（CBD）と THC であるが，生きた植物体中ではそれらの成分は有機酸の形で含まれており，大麻草試料の乾燥，貯蔵，加熱等により，cannabidiolic acid（CBDA）が CBD に，Δ^9-tetrahydrocannabinolic acid（THCA）が THC に変換することが知られている.[3,6] また，大麻草にはいくつかの化学成分品種が存在することが知られており，その代表的なものが，無毒大麻とも呼ばれ THC を生成しない CBDA 種と，THC を生成しドラッグ用とされる THCA 種である.[3,7] 栃木県で繊維用として栽培されている大麻草トチギシロは，代表的な CBDA 種である.[8] CBDA 種及び THCA 種を含めた大麻種子について，種子の形態を調査した.

大麻種子 1 粒重と長径と短径の積の相関を Fig. 2 に，計測を行った種子の一覧を Table 1 に，大麻種子の測定結果及び 1 粒重の推定値を Fig. 3 に，大麻種子の写真を Fig. 4 に示した．行政機関から照会を受けた大麻種子は，一部については 1 粒重測定を行ったが，すべてについての測定は行えなかったため，測定値がない照会種子については，Fig. 2 より求めた近似式により算出した値を 1 粒重推定値とした．観察した大麻種子はいずれも，果皮はやや堅く，わずかに扁平な卵球形を呈し，一端はややとがり，他の一端には果柄の跡があり，両側には稜線が認められた．外面は灰緑色～灰褐色～茶褐色～黒褐色と差異があるが，いずれも表面につやがあり，白色の網脈模様が認められた.

種子の長径及び短径は，Purple Star（Pur）が最も短く，それぞれ 3.5 mm（長径），2.6 mm（短径）であった．また，長径は Hawaiian Gold（HawG）が最も長く 5.0 mm で，短径は Toc が最も長く 4.1 mm であった．1 粒重測定を行った種子のうち，最も軽いのは照会種子品種不明 3（Un3）（10.4 mg）で，最も重いのは Toc（31.7 mg）であった.

吉澤ら[5]は，東京都内の脱法ドラッグ店舗やインターネットで購入したドラッグ用大麻種子 5 品種，都内のペットフード店や食料品店で購入した麻の実 6 種及び東京都薬用植物園で継代栽培している繊維

Table 1. List of Cannabis Seeds

種別（Category）	系統（Strain）	記号
市販品 （Commercial product）	麻の実 （Cannabis seeds for bird feed）	Asa
センター保有種子 （Seeds of RCMPR）	CBDA 種，トチギシロ （CBDA: Tochigishiro）	Toc
	大津在来（Otsu）	Ots
	THCA 種，メキシコ産系統 （THCA: Mexico）	THC
	ベルギー産（Belgium）	Bel
	ドイツ産（Germany）	Ger
	オーストリア産 1（Austria 1）	Au1
	オーストリア産 2（Austria 2）	Au2
照会種子 （Seeds in inquiry）	品種不明 1（Unknown 1）	Un1
	品種不明 2（Unknown 2）	Un2
	品種不明 3（Unknown 3）	Un3
	Skunk # 1	Sk1
	Hawaiian Gold	HawG
	The Doctor	Doc
	Skunk # 11	Sk11-1
	Power Plant	Pow
	Hawaiian Snow	HawS
	Ice Cream	Ice
	Skunk # 11	Sk11-2
	Purple Star	Pur
	Master Kush	Mas
	NL × Big Bud	NLB

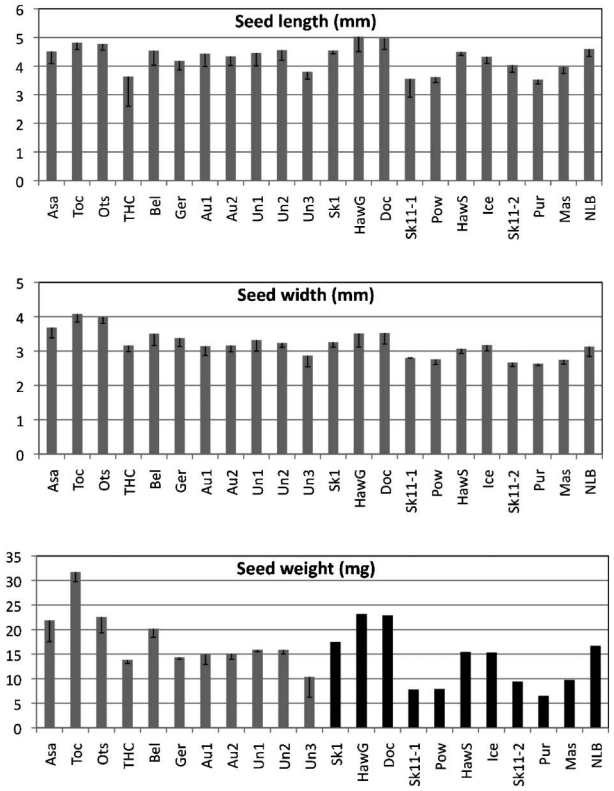

Seed length (mm)
Seed width (mm)
Seed weight (mg)
Asa Toc Ots THC Bel Ger Au1 Au2 Un1 Un2 Un3 Sk1 HawG Doc Sk11-1 Pow HawS Ice Sk11-2 Pur Mas NLB

Fig. 3. Length (upper), Width (middle) and Weight (lower) of Cannabis Seeds

Black columns in the seed weight (mg) figure are the estimated values calculated by the linear equation of seed weight (mg) and the product of seed length (mm) and width (mm) (Y＝1.9922X－12.015, Fig. 2.).

用栃木県産大麻種子 1 種の形状観察を行い，大麻種子の長径は 2.7–4.8 mm，短径は 2.1–4.0 mm，1 粒重は 6.7–31.3 mg であることを報告しており，ほぼ今回の測定値と一致する．また彼らは，ドラッグ用大麻種子は，長径 2.7–4.4 mm，短径 2.1–3.1 mm，重量 6.7–18.1 mg であるのに対し，繊維，鳥の飼料及び食用の大麻種子は，長径 4.2–4.8 mm，短径 3.5–4.0 mm，重量 23.4–31.3 mg であったことから，ドラッグ用大麻種子は，繊維，鳥の飼料及び食用種子に比べて小さい傾向があると報告している．

行政機関からの照会種子で品種名とともに供試された種子のうち，HawG 以外は，オランダの種子販売会社で THC 含量が示されているドラッグ用大麻種子と思われるものであったが，その中の The Doctor（Doc）は，測定した種子の中で，長径（5.0 mm）は 2 番目に，短径（3.5 mm）は 4 番目に長く，1 粒重の推定値は 23.0 mg であった．また，後述のトライエージ DOA で THC が検出された薬用植物資源研究センター保有の Ots も，長径（4.8 mm）は 4 番目に，短径（4.0 mm）は 2 番目に長く，重量（22.6 mg）は 2 番目に重かった．これら Doc 及び Ots の値は，吉澤らが報告した繊維，鳥の飼料及び食用種子の値に近いものであった．したがって，国内市場で合法的に流通している繊維，鳥の飼料及び食用に供される種子と同程度の大きさ及び重量を示す大きめの大麻種子であっても，ドラッグ用の可能性もあることが判明した．

以上吉澤ら[5]の報告と合わせると，大麻種子の大きさ及び 1 粒重は，長径 2.7–5.0 mm，短径 2.1–4.1 mm，重量 6.7–31.7 mg である．種子外面の色調及び種子の大きさは品種間，種子間で異なっていたものの，すべての種子に共通に認められた，1) やや堅い果皮，2) 一端はややとがり他の一端には果柄の跡があるわずかに扁平な卵球形，3) 両側の稜線，4) 外

Fig. 4. Cannabis Seeds
Scales represent 1 mm.

面の白色の網脈模様の 4 点が大麻種子の鑑別点であると考えられる.

3. 大麻種子の発芽試験 大麻種子（Toc）の発芽試験結果を Fig. 5 に示した. 採取後 1 年以内の種子は, 置床 2 日後から発根を, 5 日後から子葉展開を開始し, 7 日後に発根率 100%, 子葉展開率 94%を示した. −20℃, −1℃ 及び 10℃ の常圧又は真空で 8 年間保存後の同種子は, 置床 3 日後より発根及び子葉展開が認められ, 置床 7 日後に発根率 77–89%, 子葉展開率 58–82%を示し, 保存容器及び内圧にかかわらず, 10℃ 以下であれば 8 年間は高い発芽率を維持することが可能であることが判明した. 発根率は, 各保存温度間でほとんど差が認められなかった. しかし, 発芽後の植物体の生育に必須の子葉展開率は, 保存温度が低いほど高くなる傾向が認められた. 採取後 1 年以内の種子も 8 年間貯蔵後の種子も, 置床 7 日後以降の発根率及び子葉展開率はほぼ一定であった.

大麻種子の所持は大麻取締法違反ではない. しかし, 大麻栽培者又は大麻研究者として免許を受け, 大麻草の栽培を認められた者以外が発芽能力を有した大麻種子を所持した場合, 大麻草栽培行為に要する原材料の提供（栽培幇助）にあたるとみなされ, 罰則の対象となる. 緒方ら[9]は, 発芽をさせずに大麻種子の発芽能力を迅速かつ簡便に検定する方法として 2,3,5-triphenyl-2*H*-tetrazolium chloride（TTC）法を報告したが, 大麻草の栽培を認められた施設内で通常の発芽試験（蒸留水で湿らせたろ紙上に播種）を実施して発芽能力を検定する場合は, 温度 20–25℃, 12–24 時間照明下に 7–10 日間置床すればよいと思われる.

4. 大麻の生育特性 国内報道でみられるように, 大麻栽培事犯の多くの場合, 大麻草の植物体が証拠品として押収される. 大麻草に関する問い合わせで 2 番目に多い室内栽培, 3 番目に多い野外栽培, 4 番目に多い発芽・生育特性は, 押収された植物体の栽培方法や栽培実態を検証するために行政機関から問い合わせがあったものであり, その中で特に頻繁に質問されるのが, 押収品の大麻草の草丈から推定される大麻草栽培開始時期である. 薬用植物資源研究センターでは通常 2 種（Toc と THC）の大麻草を保存栽培している. より多くの栽培種の情報を得るため, 野外圃場及び人工光室栽培での大麻草の生育についての筆者らの報告[3]に合わせ, 温室及び

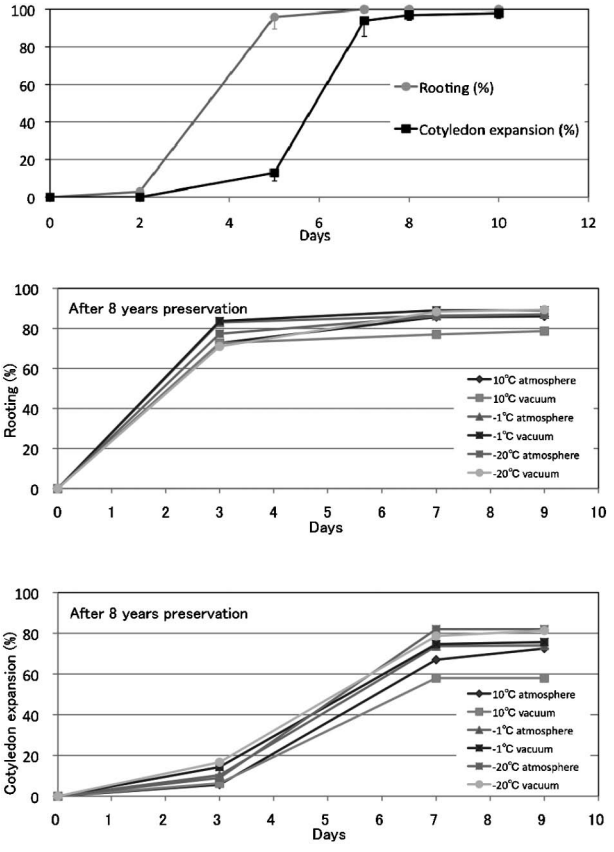


Fig. 5. Germination (Rooting and Cotyledon Expansion) of Cannabis Seeds (Toc)

Upper: Germination within a year after harvest, middle: rooting after 8 years preservation, lower: cotyledon expansion after 8 years preservation.

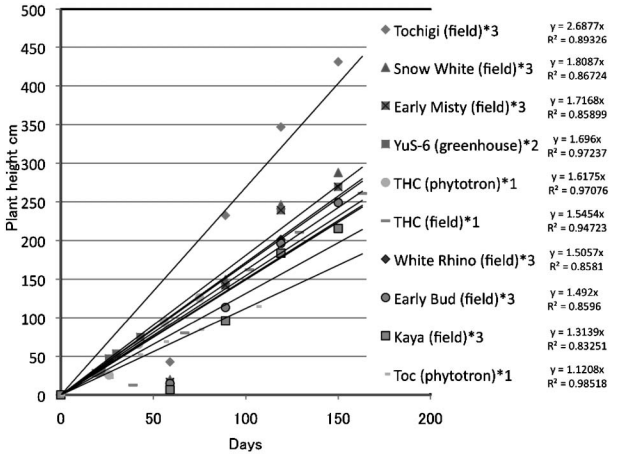

Plant height cm
Days
Tochigi (field)*3 y = 2.6877x R² = 0.89326
Snow White (field)*3 y = 1.8087x R² = 0.86724
Early Misty (field)*3 y = 1.7168x R² = 0.85899
YuS-6 (greenhouse)*2 y = 1.696x R² = 0.97237
THC (phytotron)*1 y = 1.6175x R² = 0.97076
THC (field)*1 y = 1.5454x R² = 0.94723
White Rhino (field)*3 y = 1.5057x R² = 0.8581
Early Bud (field)*3 y = 1.492x R² = 0.8596
Kaya (field)*3 y = 1.3139x R² = 0.83251
Toc (phytotron)*1 y = 1.1208x R² = 0.98518

Fig. 6. Plant Height Elongation Rate (cm/day) of Cannabis Obtained by Linear Regression

Slope of linear equation is a rate (cm/day) of cannabis plant. Correlation coefficient (r^2) was between 0.83251 and 0.98518. Plant height and cultivation period data were quoted from Yoshimatsu K. *et al.* (2004)[3] (*1), Khryanin V. N. and Chailakhyan M. K. (1978)[4] (*2), and Yoshizawa M. *et al.* (2006)[5] (*3). Field: field cultivation (sowing date: March 31, 2003 in *1, April 1, 2005 in *3). Phytotron (*1): Pot (soil-leaf mold- Kureha compost= 3:1:1) cultivation in phytotron (24℃/14 h light, 20℃/10 h dark, 60% relative humidity). Greenhouse (*2): cultivation in soil-filled flats (sowing date: March 23, 1977), 18 h light.

野外圃場栽培での大麻草生育に関する報告[4,5]中の栽培日数（播種後）と草丈（cm）を調査して散布図を作成し，線形回帰分析により平均伸長速度（cm/day）を算出した（Fig. 6）．

それぞれの大麻品種の文献記載値を基に原点通過直線を作成したところ，高い相関係数（r^2）＝0.83251−0.98518 の直線が得られた．直線の傾きより平均伸長速度を算出した結果，最も遅かったのは，筆者らが人工光室で栽培した Toc (1.1 cm/day) で，最も速かったのは，吉澤ら[5]が報告した野外圃場栽培の栃木県産大麻草（2.7 cm/day）であった．室内栽培（人工光室及び温室）の平均伸長速度は，1.1−1.7 cm/day（3 種の平均：1.5 cm/day），野外圃場栽培の平均伸長速度は，1.3−2.7 cm/day（7 種の平均：1.7 cm/day）であった．

大麻草には多くの栽培種があり，また，押収された大麻の栽培条件も個々に異なるため，草丈から播種時期を推定するのは困難である．しかしながら上記の平均伸長速度は，播種時期の大まかな推定あるいは推定範囲を示唆する有用な情報であると思われる．

5. 大麻草と類似植物ケナフとの判別　大麻に関する問い合わせ内容で発芽・生育特性に並び 4 番目に多いのが，植物体の確認である．最近木材パルプ（製紙原料）の代替資源として栽培が増えているケナフ（*Hibiscus cannabinus* L.）は，成長が早いこと，葉の形状が大麻草と似ていることから，大麻草と誤認されることが多い．そこで，大麻草（THC）及びケナフの種子を圃場に播種して栽培し，経時的に観察及び写真撮影を行い，各成長期における形態的特徴を調査した（Fig. 7）．

種子，実生，幼苗期及び開花期は両者の形態が明らかに異なっており，判別は容易であった．ケナフの生育期は，葉の形態が大麻草に酷似しているため，最も誤認が多い時期であるが，茎表面の毛の形態と付き方（大麻は表面に多数の毛，ケナフは棘状の毛がまばら），葉柄の毛（大麻は茎と同様に表面に多数の毛，ケナフは向軸側に多数の毛があり，それ以外はまばらな棘状の毛），葉の切れ込みの深さ（ケナフ小葉の付け根は隣り合う小葉とつながる），小葉の支脈（大麻は明瞭，ケナフは不明瞭），葉裏

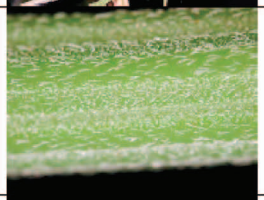
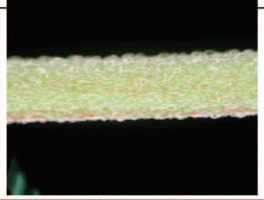
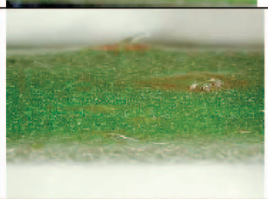
時期(Time)	大麻草(THC)	ケナフ(Kenaf)	特徴(Characteristics)
発芽期 Germination			アサの実生の本葉は，細長く鋸歯縁． ケナフの葉は幅広く，丸みがある．
生育期 Vegetative growth			大麻の茎葉は強い独特の芳香があり，対生，しばしば互生． ケナフの茎葉はキュウリのような香りがあり互生．
茎(生育期) Stem in vegetative growth			大麻茎は縦縞があり，対生，ときに互生． ケナフは互生．
茎(生育期) 拡大 Stem in vegetative growth			大麻茎は縦縞があり，表面に細かい毛が多数生えている． ケナフの茎には棘状の毛がまばらにある．
葉柄(生育期) Petiole in vegetative growth			大麻葉柄は表面に細かい毛が多数生えている． ケナフ葉柄は向軸面のみ表面に細かい毛が多数生え，その他の部分は棘状の毛がまばらにある．
葉表(生育期) Adaxial leaf in vegetative growth			成長した大麻の葉は，掌状深裂，鋸歯縁． 成長したケナフの葉は，深裂，鋸歯縁．
葉裏(生育期) Abaxial leaf in vegetative growth			大麻小葉は支脈が明瞭． ケナフ小葉は支脈が不明瞭で，隣り合う小葉と付け根でつながる．
葉表(生育期) Adaxial leaf in vegetative growth			大麻の葉の表面は葉脈，葉身にほとんど毛がない． ケナフの葉の表面は葉脈，葉身にほとんど毛がない．

Fig. 7. Characteristics of Cannabis (THC) and Kenaf

面の葉脈の毛（大麻は多数の毛，ケナフはまばらな棘状の毛）の観察から，判別が可能であることが判明した．

6. 乱用薬物スクリーニングキット「トライエージ DOA」による THC 確認　トライエージ DOA は，わずか 11 分で尿中の 8 項目の乱用薬物（フェンシクリジン類，ベンゾジアゼピン類，コカイン系

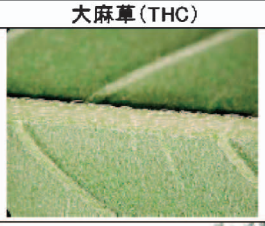
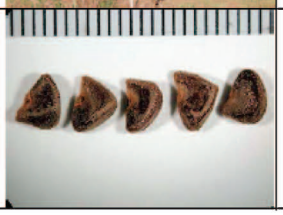
時期	大麻草(THC)	ケナフ	相違点
葉裏(生育期) Abaxial leaf in vegetative growth			大麻の葉の裏面は，葉脈，葉身ともに多数の毛が生えている． ケナフの葉の裏面は，葉脈に棘状の毛がまばらにある．
大麻：開花期，ケナフ：生育期，8 月下旬 Cannabis: flowering, Kenaf: vegetative growth, late in August			アサは 8 月下旬に開花しており，種子も形成． ケナフは未開花．
花（Flower），大麻：雄花(Cannabis: male, September），ケナフ：両性花(Kenaf: bisexual, October)			大麻は，雌雄異株で開花は 8 月下旬—9 月上旬． ケナフは両性花で，薄い黄色の花弁．ケナフの開花は 10 月中旬-下旬．
花(Flower) 大麻：雌花 Cannabis: female, September			大麻雌花は目立たない．
果実(Fruit) 大麻：果実 Cannabis fruit, October			大麻の果実は穂状． ケナフは節に 1 個ずつ実がつくが，筑波圃場で完熟種子を得るのは困難．
収穫期(大麻) 開花期(ケナフ) Cannabis: harvesting Kenaf: flowering October			大麻の種子が熟して収穫時期になった頃，ケナフが開花．
種子(Seed)			大麻の種子は扁平な卵円形，縦に2本の稜線があり，一端はやや尖り，他端には果柄の跡がある． ケナフの種子は三角形．

Fig. 7. (Continued)

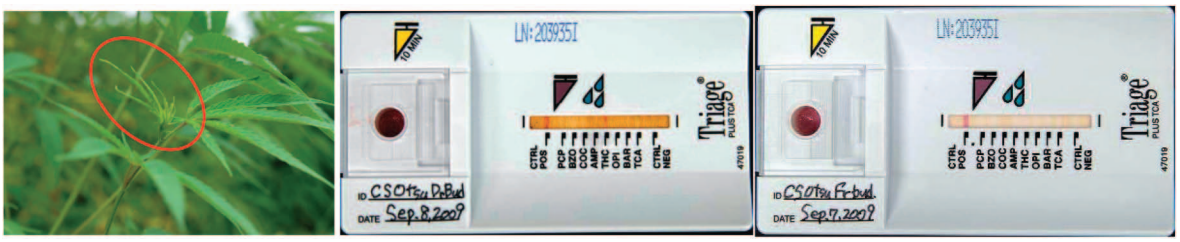


Fig. 8. Cannabis (Ots) Female Flower Bud (left, inside the red circle) and THC Detection in it by Triage® Drugs of Abuse Panel Plus TCA (center: heat-dried sample, right: fresh sample).

麻薬，覚せい剤，大麻，モルヒネ系麻薬，バルビツール酸類及び三環系抗うつ剤）を検出できる乱用薬物検査用体外診断薬（キット）であるが，筆者らの研究で，ケシ中のモルヒネ系麻薬，ハカマオニゲシ中のテバイン，コカ中のコカイン，大麻草中のTHC検出にも応用が可能であることを確認している（未発表）．しかし，大麻草新鮮試料（THCA種）ではTHCが検出され難く，他の植物の場合に比べて多量の試料を必要とすることが予試験の結果判明している．吉澤ら[5]は，トライエージによる大麻の鑑別を報告しているが，1 gの新鮮試料（葉又は新芽）からの抽出液全量を用いた検出を行っている．

そこで，トライエージDOAによる大麻草中のTHC簡易検出法最適化のため，製造元のBiosite® Diagnosticsのホームページ上で公開されている使用抗体の特異性[10]を調べたところ，尿中のTHC主代謝物である11-nor-9-carboxy-Δ^9-tetrahydrocannabinolに最適化（検出限界濃度50 ng/ml）されており，CBDに対しては0.1 mg/mlでも未反応，その他のカンナビノイドの検出限界濃度は，THC 1 μg/ml，cannabinol（CBN）2 μg/mlであり，THCAへの反応性は未記載であった．生きた大麻草中にはTHCAが存在し，このTHCAが，乾燥，貯蔵，加熱等によりTHCに変換することが知られている．[3,6]新鮮試料中のTHCAの2位のカルボン酸が抗体の反応性に影響を与えると予想されたため，圃場栽培の大麻草（Ots）雌株の雌花と若い葉を含む先端部分（約150 mg，Fig. 8，left）を材料に加熱乾燥処理（60℃，2時間）の影響を調べた．その結果，乾燥試料から作製した被験液のみTHCが検出され（Fig. 8，center），本キットを用いてのTHCの簡易検出には加熱乾燥処理等によるTHCへの変換が必要であることが示唆された．

また，先端から4番目の葉でも乾燥葉のみTHCが検出されたが，はじめに添加するエタノール量は，乾燥重量の等量（雌花では新鮮重量の等量）にする必要があった．

以上より，トライエージDOAによるTHC検出は新鮮重150 mg程度の雌花（花芽として1個程度）で可能であるが，加熱乾燥処理が必要であることが判明した．本検出法は，麻薬としての厳重な管理が必要なTHC標準品を必要としない簡便で迅速な大麻草中のTHC検出方法である．

結　　論

薬用植物資源研究センターに寄せられた大麻に関する問い合わせは，「種子の確認」，「室内栽培」，「野外栽培」，「植物体の確認」と「発芽・生育特性」の順に多かった．

種子の形態調査及び文献値[5]の調査の結果，大麻種子は，長径2.7–5.0 mm，短径2.1–4.1 mm，1粒重6.7–31.7 mgで，やや堅い果皮，一端はややとがり他の一端には果柄の跡があるわずかに扁平な卵球形，両側の稜線，外面の白色の網脈模様の4点が鑑別点と考えられ，種子の大きさではドラッグ用であるか否かの判断はできないことが判明した．

湿潤ろ紙上に播種した採取後1年以内の大麻種子（Toc）は，置床7日後に発根率100%，子葉展開率94%を示した．また，種子保存容器内の圧力（常圧又は真空）にかかわらず10℃以下であれば，同大麻種子は8年間貯蔵後も高い発芽率（置床7日後発根率77–89%，同子葉展開率58–82%）を示した．

大麻草の生育に関する文献[3–5]を調査し，平均伸長速度を算出した結果，室内栽培（人工光室及び温室）は1.1–1.7 cm/day（平均：1.5 cm/day），野外圃場栽培は1.3–2.7 cm/day（平均：1.7 cm/day）であった．

大麻草と誤認されることが多いケナフと大麻草の生育と形態を調査した結果，最も誤認が多い生育期であっても，茎表面の毛の形態と付き方（大麻は表面に多数の毛，ケナフは棘状の毛がまばら），葉柄の毛（大麻は茎と同様に表面に多数の毛，ケナフは向軸側に多数の毛があり，それ以外はまばらな棘状の毛），葉の切れ込みの深さ（ケナフ小葉の付け根は隣り合う小葉とつながる），小葉の支脈（大麻は明瞭，ケナフは不明瞭），葉裏面の葉脈の毛（大麻は多数の毛，ケナフはまばらな棘状の毛）の観察から，判別が可能であった．

トライエージDOAによる大麻草中のTHC簡易検出には，60℃で2時間加熱乾燥させた雌花（新鮮重約150 mg，1花芽）を用いればよいことが判明した．

REFERENCES

1) The Ministry of Health, Labor and Welfare, Japan, ‘‘The Japanese Pharmacopoeia,’’ 15th

ed., 2006, p. 1298.
2) The General Situation of Administrative Measures against Narcotics and Stimulants Abuse, The Ministry of Health, Labor and Welfare, Japan, December 2008.
3) Yoshimatsu K., Iida O., Kitazawa T., Sekine T., Kojoma M., Makino Y., Kiuchi F., *Bull. Natl. Inst. Health Sci.*, **122**, 16–20 (2004).
4) Khryanin V. N., Chailakhyan M. K., *Soviet Agricultural Sciences*, **7**, 16–18 (1978).
5) Yoshizawa M., Aragane M., Fukuda T., Suzuki Y., Kitagawa S., Shioda H., Yasuda I., *Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. P. H.*, **57**, 127–132 (2006).
6) De Meijer E. P. M., Bagatta M., Carboni A., Crucitti P., Moliterni V. M. C., Ranalli P., Mandolino G., *Genetics*, **163**, 335–346 (2003).
7) Rowan M. G., Fairbairn J. W., *J. Pharm. Pharmacol.*, **29**, 491–494 (1977).
8) Takashima D., *Tochigi Prefectural Agricultural Experiment Station-Research Report*, **28**, 47–54 (1982).
9) Ogata J., Kikura-Hanajiri R., Yoshimatsu K., Kiuchi F., Goda Y., *Yakugaku Zasshi*, **128**, 1707–1711 (2008).
10) Biosite Inc., ''DOA Specificity Table-Trade Name,'': 〈http://www.biosite.com/products/doaSpecificity.pdf〉, cited 7 September, 2009.